



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Uczenie głębokie, PG_00053375						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Jacek Rumiński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	mgr inż. Natalia Szarwińska prof. dr hab. inż. Jacek Rumiński dr inż. Tomasz Kocejko					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	4.0		51.0		100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie słuchaczom wiedzy z zakresu głębokich, sztucznych sieci neuronowych oraz wykształcenia umiejętności praktycznych w tym zakresie.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Efektom procesu uczenia jest zdobycie przez studenta wiedzy w zakresie metod uczenia głębokiego, w szczególności w zakresie zadań klasyfikacji danych, detekcji obiektów i innych zadań związanych z kierunkiem studiów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W01] zna i rozumie w pogłębionym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Efektom procesu uczenia jest zdobycie przez studenta wiedzy w zakresie rozumienia definicji algorytmów uczenia głębokiego, w szczególności sieci spłotowych i rekurencyjnych powiązanych wzorów oraz problemów dotyczących procesu uczenia sieci głębokich.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów, dokonując oceny i krytycznej analizy wykonanego oprogramowania, a także syntezy i twórczej interpretacji prezentowanych za jego pomocą informacji	Efektom procesu uczenia jest zdobycie przez studenta umiejętności praktycznego zastosowania algorytmów uczenia głębokiego, w szczególności sieci spłotowych i rekurencyjnych w szczególności poprzez implementację oprogramowania modeli sieci, ich trening, testowanie i interpretowanie wyników.	[SU1] Ocena realizacji zadania
[K7_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Efektom procesu uczenia jest zdobycie przez studenta umiejętności praktycznego zastosowania algorytmów uczenia głębokiego, w szczególności sieci spłotowych i rekurencyjnych w szczególności poprzez projektowanie modeli sieci oraz planowanie eksperymentów związanych z treningiem i walidacją modeli.	[SU1] Ocena realizacji zadania	
Treści przedmiotu	<p>Wprowadzenie do uczenia głębokiego  Operacja spłotu i jej znaczenie  Warstwy spłotowe i ich wersje  Spłotowe sieci neuronowe (rodzaje warstw, uczenie)  Klasyfikacja z wykorzystaniem sieci spłotowych  Problemy z uczeniem sieci głębokich (przeuczenie, zanikający gradient, itp.)  Metody przeciwdziałania problemom związanym z uczeniem sieci głębokich (regularyzacja, augmentacja, dropout, early stopping, itp.)  Uczenie z przeniesieniem (transfer learning)  Modele RNN  Rozwój modeli RNN (m.in. LSTM itd.)  Zastosowaniem modeli RNN w NLP  Modele generacyjne  Autoenkodery  Zastosowanie modeli generacyjnych  Uczenie ze wzmocnieniem  Uczenie ze wzmocnieniem z wykorzystaniem modeli głębokich cz.1  Uczenie ze wzmocnieniem z wykorzystaniem modeli głębokich cz.2</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Realizacja przedmiotów z semestru pierwszego.		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zadania domowe	0.0%	10.0%
	Egzamin	50.0%	40.0%
	Laboratorium	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Bengio Yoshua, Courville Aaron, Goodfellow Ian, Deep Learning, Systemy uczące się, PWN 2018</p> <p>Andrew W. Trask, Zrozumieć głębokie uczenie, PWN, 2019</p>	

	Uzupełniająca lista lektur	brak
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Z_23_24 Uczenie głębokie - Moodle ID: 32677 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=32677">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=32677</a>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	